

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-161678

(43)Date of publication of application : 23.06.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304
B08B 3/10

(21)Application number : 05-340707

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 08.12.1993

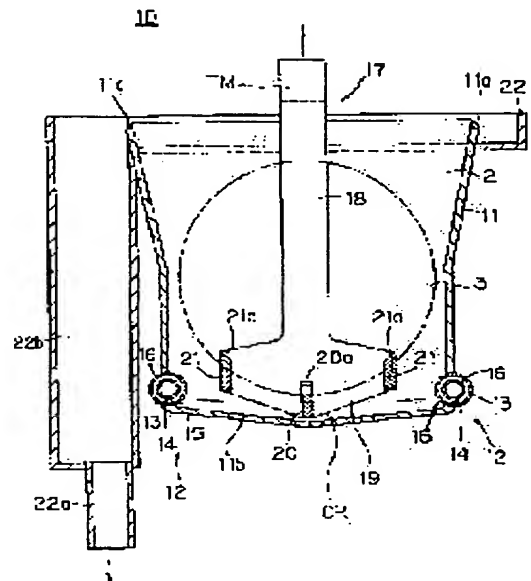
(72)Inventor : KAWATANI MASASHI
TERAJIMA KOZO
SHIRAKAWA HAJIME

(54) DIPPING TYPE SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a dipping-type substrate processing device wherein a processing fluid staying region can be lessened in area as much as possible in a processing tank.

CONSTITUTION: A holding rod 20 is located at a base center CR near to the base of a processing tank 11 sandwiched in between processing fluid feed pipes 12 and 12 and made to serve as a partition wall. Processing fluid 2 spouted out from a nozzle 15 is made to flow towards the base center CR of the processing tank 11 along the base 11b of the processing tank 11 and converted in a flow direction hitting the holding rod 20 to flow upwards, so that processing fluid is uniformly circulated in the processing tank 11.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-161678

(43) 公開日 平成7年(1995)6月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1 T			
	C			
B 0 8 B 3/10	Z	2119-3B		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-340707

(22) 出願日 平成5年(1993)12月8日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 川谷 昌史

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原

2426番1 大日本スクリーン製造株式会社
野洲事業所内

(72) 発明者 寺嶋 幸三

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西工場内

(74) 代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

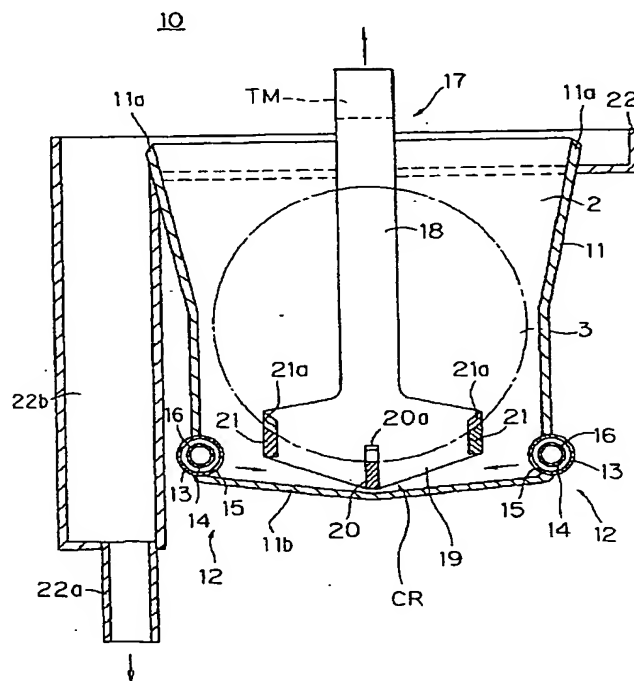
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浸漬型基板処理装置

(57) 【要約】

【目的】 処理槽内の滞留域をできるだけ少なくすることができ、浸漬型基板処理装置を提供する。

【構成】 保持棒20が処理槽11の底部近傍で、しかも処理液供給パイプ12、12で挟まれた底部中央部CRに位置し、隔壁体として機能する。このため、噴出孔15から噴出された処理液2は処理槽11の底部11bに沿って処理槽11の底部中央部CRに流れ、保持棒20に当たって流れ方向を上方向に変え、その結果処理槽11内で均一に循環される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理液に基板を浸漬させることにより前記基板の表面処理を行なう浸漬型基板処理装置であつて、

前記処理液を貯留する処理槽と、

相互に一定間隔を隔て平行な状態で前記処理槽の底部近傍位置に横設され、処理液を前記処理槽の前記底部とほぼ平行に、あるいは前記底部に向けて噴出するため各々の長手方向側面に形成された噴出孔を有する 2 本の処理液供給パイプと、

前記処理槽の前記底部近傍で、しかも前記処理液供給パイプで挟まれた底部中央部に配置された隔壁体とを備え、

前記隔壁体で前記噴出孔から噴出された処理液の流れ方向を上方向に変えるようにしたことを特徴とする浸漬型基板処理装置。

【請求項 2】 前記処理槽内に前記基板を保持する部材の一部が隔壁体となる請求項 1 記載の浸漬型基板処理装置。

【請求項 3】 前記隔壁体が前記処理槽の前記底部から上方向に伸びる板材で構成された請求項 1 記載の浸漬型基板処理装置。

【請求項 4】 前記処理槽の前記底部が前記底部中央部で隆起し、当該隆起部分が隔壁体となる請求項 1 記載の浸漬型基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体基板や液晶用又はフォトマスク用ガラス基板等の薄板状基板（以下、単に「基板」という。）を処理するための浸漬型基板処理装置に関する。

【0002】

【従来技術】図 10 は、従来の浸漬型基板処理装置における主要部の構成を示す縦断面図である。

【0003】処理槽 1 には、洗浄液や薬液などの基板処理液（以下単に「処理液」という。）2 が充填されている。基板 3 は、その下部外周縁を、紙面に垂直に配設された 3 本の基板保持棒 7 の上面に形成されたガイド溝 7a 内に挿入されて鉛直に保持されたまま処理液 2 内に浸漬され、所定の表面処理が施される。

【0004】基板 3 の下方には処理液供給パイプ 4 が紙面に垂直な方向に処理槽 1 の側面を貫通して横設され、当該貫通孔において液密に固定されている。

【0005】処理液供給パイプ 4 は単管であつて、その側面には基板 3 のほぼ中心方向に向かって複数の処理液噴出孔 5 が紙面に垂直な方向に所定間隔で列状に穿設されており、処理槽 1 の外部に設けられた処理液供給装置（図示せず）から所定の処理液 2 を当該処理液供給パイプ 4 に供給し、処理液噴出孔 5 から基板 3 方向に当該処理液 2 を噴出させる。

【0006】噴出された処理液 2 は基板 3 の表面を流れて処理槽 1 の上縁部 1a から溢れ出し、処理槽 1 の周囲に沿って設けられた外槽 6 で受けられ廃液パイプ 6a を介して廃液処分される。

【0007】このようにして、処理槽 1 の下方から処理液 2 を供給しながら溢れ出させて基板 3 の表面処理を行う方法（オーバーフロー方式）によれば、常に新しい処理液 2 が基板 3 の表面に供給されるので処理時間を短縮できるという利点がある。

10 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようなオーバーフロー方式の浸漬型基板処理装置の処理液供給方法においては、処理液供給パイプ 4 から処理槽 1 内に供給される処理液 2 の一部が特定箇所に滞留し、その部分だけ処理液 2 の入れ替えが生じないという好ましくない現象が生じていた（このように処理槽内の処理液が滞留する部分を、以下「滞留域」という）。

【0009】図 11 は、処理槽 1 の中央断面における処理液 2 の流動状態を示す模式図である。

20 【0010】左右の処理液供給パイプ 4 の噴出孔 5 から噴出された処理液 2 の流れは、基板 3 の中央付近で衝突して左右に分かれ、一部は上縁部 1a から溢れ出るとともに、残りは処理槽 1 側面の内壁に沿って下方に流れて循環しながらやがては上縁部 1a から溢れ出る。

【0011】左右の処理液供給パイプ 4 の中間には、処理液 2 の噴出流による下方への回り込みが生じ、緩やかに循環する滞留渦 2a、2b が生ずる。噴出孔 5 からこの部分に直接供給される処理液 2 が少ないため、滞留して滞留域 A を形成する。

30 【0012】基板 3 の表面処理において生じたパーティクルや重金属などの異物（以下単に「異物」という。）が当該滞留域 A に紛れ込むと、いくら処理液供給パイプ 4 からの処理液 2 の供給量を多くしても、滞留域 A には処理液 2 はほとんど供給されず、同じところを循環するだけなので、当該異物は上縁部 1a から排出されないで、いつまでも当該滞留域 A 内に止まることになる。

【0013】この滞留域 A にある異物が基板 3 の表面に再付着し、基板の処理精度を劣化させる原因となっていた。

40 【0014】さらに、上記従来例では、左右に配置された噴出孔 5 から噴出される処理液 2 の流量が相互に異なることがあり、その差が大きくなると、その流量差によって上記滞留域 A とは異なる領域に滞留域が形成され、上記と同様な問題が生じる。

【0015】本発明は、上述のような問題に鑑みてなされたものであつて、処理槽内の滞留域をできるだけ少なくすることができる浸漬型基板処理装置を提供することを目的とする。

【0016】

50 【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、処理

液に基板を浸漬させることにより前記基板の表面処理を行なう浸漬型基板処理装置であって、上記目的を達成するため、前記処理液を貯留する処理槽と、相互に一定間隔を隔て平行な状態で前記処理槽の底部近傍位置に横設され、処理液を前記処理槽の前記底部とほぼ平行に、あるいは前記底部に向けて噴出するため各々の長手方向側面に形成された噴出孔を有する2本の処理液供給パイプと、前記処理槽の前記底部近傍で、しかも前記処理液供給パイプで挟まれた底部中央部に配置された隔壁体とを備え、前記隔壁体で前記噴出孔から噴出された処理液の流れ方向を上方向に変えるように構成している。

【0017】請求項2の発明は、前記処理槽内に前記基板を保持する部材の一部を、隔壁体として機能させるようにしている。

【0018】請求項3の発明は、前記隔壁体を前記処理槽の前記底部から上方向に伸びる板材で構成している。

【0019】請求項4の発明は、前記処理槽の前記底部が前記底部中央部に隆起し、当該隆起部分を隔壁体として機能させるようにしている。

【0020】

【作用】本発明では、噴出孔から噴出された処理液は処理槽の底部に沿って前記処理槽の前記底部近傍で、しかも処理液供給パイプで挟まれた底部中央部に流れ込む。そして、隔壁体に当たって流れ方向を上方向に変え、前記処理槽内で均一に循環する。

【0021】また、処理液供給パイプからの処理液供給量が相互に大きく異なった場合であっても、各処理液供給パイプからの処理液は必ず隔壁体を当たり、流れ方向を変えた後、循環する。そのため、滞留域の発生を抑えることができる。

【0022】

【実施例】以下、図面を参照して本発明にかかる浸漬型基板処理装置の実施例を詳細に説明するが、本発明の技術的範囲がこれによって制限されるものではないことはもちろんである。

【0023】＜第1実施例＞

【0024】図1は、本発明に係る浸漬型基板処理装置の第1実施例の主要部の構成を示す図である。

【0025】処理槽11は、石英で形成されて、基板3の直径よりやや広い幅を有しており、その上方は外方に広がったテーパ形状をしている。また、処理槽11の底部11bは、その中央部が若干低くなった谷形状の断面となっている。なお、この実施例では、処理槽11は上部がテーパ形状をしているものであるが、テーパがない形状の処理槽であってもよい。

【0026】処理槽11の外周に沿って同じく石英で形成された外槽22が設けられ、処理槽11の上縁部11aから溢れ出た処理液2をこの外槽22で受けて、廃液パイプ22aを介して廃液タンク38（図5参照）に回収する。

【0027】外槽22は、深さの大きい槽22bを備えているので、何らかの理由により一時的に処理槽11から溢れる処理液2の量が、廃液パイプ22aを通過して廃液される量より多くなっても、外槽22から溢水するおそれはない。

【0028】処理槽11の底部11bの両隅には、2本の石英製の処理液供給パイプ12、12が紙面に垂直な方向に溶着され液漏れのない状態でそれぞれ固着されている。なお、これら処理液供給パイプ12、12は一定間隔を隔てほぼ平行に配置されている。以下、説明の便宜から、処理槽11の底部11b近傍で、かつ処理液供給パイプ12、12で挟まれた領域CRを「底部中央部」を称する。

【0029】処理液供給パイプ12は、図2の拡大断面図に示すように、外管13とこの外管13内に内管14を同心状に内挿してなる二重管構造を有しており、外管13の水平線HLから下方側へ傾いた向きを中心としたスリット状の主噴出孔15が、外管13の長手方向（図2の紙面に対し直交する方向）に直交して複数平行に設けられている一方、内管14には副噴出孔16が、当該内管14の長手方向に所定間隔で列状に形成されている。この副噴出孔16は、その開口中心が、主噴出孔15の開口中心から丁度180°反転させた位置に形成される。なお、符号VLは外管13の垂直線である。

【0030】このように構成した処理液供給パイプ12では、同図に示すように内管14の副噴出孔16から噴出された処理液2が外管13の内壁に一旦衝突し、その衝突点Tで流速が0となって、外管13の各主噴出孔15に対して新たな岐点となり、処理液2がそれぞれの岐点から外管13と内管14との間を経て当該主噴出孔15から噴出される。そして、噴出された処理液は矢印Fに示すように処理槽11の底部11bとほぼ平行に、しかも処理液供給パイプ12に挟まれた底部中央部CRに向けて流れる。

【0031】なお、この実施例では、副噴出孔16を複数個内管14の長手方向に列状に形成しているが、内管14の側面に長手方向に伸びる単一のスリット孔を設け、このスリット孔を副噴出孔16として機能させてもよい。また、この実施例の処理液供給パイプ12は二重管構造を有しているが、これに限定されるものではなく、例えば内管14を省略した単管構造としてもよい。

【0032】また、この実施例では、主噴出孔15から噴出した処理液2が底部11bとほぼ平行に底部中央部CRに流れるようにしているが、主噴出孔15の開口角度を広げて処理液供給パイプ12からの処理液2の吐出角度を広げるようにしてもよく、この場合、主噴出孔15を水平線HL方向、もしくはそれよりも上向きの方

【0033】図1に戻って符号17は複数の基板3を一定間隔で鉛直に保持するための基板保持ホルダであって、吊設部材18とその下部に設けられた基枠19からなり、基枠19には、紙面に垂直に延びる3本の保持棒20、21、21が吊設される。保持棒20、21、21の上面には等ピッチpでガイド溝20a、21a、21aがそれぞれ形成され、基板3はその下部外周縁を当該ガイド溝20a、21a、21aに挿入することにより処理槽11内で整立保持される。

【0034】図3は、基板保持ホルダ17を側面から見た図である。また、図4は、基板保持ホルダ17の部分斜視図である。図3に示すように保持棒20および21、21は基枠19から水平に伸びており、吊設部材18の上部は基板保持ホルダ17を複数の処理ステーション間を搬送するための搬送機構TMにより保持されている。このため、搬送機構TMを作動させることにより、基板3を当該基板保持ホルダ17ごと処理槽11から引上げ、他の場所に搬送できるようになっている。このような搬送方法によると、処理槽11内にチャックを挿入して基板3を把持し搬送する方法に比べ、チャックの挿入が不要な分だけ処理槽11の幅を小さくすることができ、その分処理液2の量を節約できるという利点がある。

【0035】また、この第1実施例では、中央の保持棒20は他の保持棒21、21に比べて鉛直方向に長くなっており、図1に示すように、基板保持ホルダ17を処理槽11内に浸漬させて基板処理を行うとき、保持棒20が底部中央部CRに位置し、隔壁体として機能する。すなわち、上記のようにして処理液供給パイプ12から処理液2が底部中央部CRに向けて供給されると、底部11bに沿って流れてきた処理液2が保持棒20の下方部に衝突し、その流れ方向が上方向に変えられる。そして、上方向に流れる処理液2は基板3の表面を流れてその一部が処理槽11の上縁部11aから溢れ出すとともに、残りが側面方向に回り込んで下降し、さらに主噴出孔15から噴出される処理液2の流れに乗る。このように、処理液2は処理槽11内を均一に循環するようになり、その結果、滞留域の発生を抑えることができる。

【0036】また、仮に一方の処理液供給パイプ12からの処理液の流量が他方の処理液供給パイプ12からのそれよりも大きくなったとしても、底部11bに沿って流れる処理液2は必ず保持棒20によって、その流れ方向が上方向に変えられるため、両処理液供給パイプ12、12からの処理液が底部中央部CRで相互に影響を及ぼすのを抑えることができ、流量の相違に基づく滞留域の発生を抑制することができる。なお、左右の処理液供給パイプ12、12からの処理液流量を正確に制御し、処理槽11中の処理液流が左右で不均一にならないようにすることが望ましいことは勿論である。

【0037】図5は、処理液供給装置30の構成を示す

図である。

【0038】電動ポンプ31は、電磁切換弁32の切り換えにより薬液タンク33もしくは純水タンク34からそれぞれ薬液35、純水36を選択的に汲み上げ、供給チューブ37を介して処理液供給パイプ12の内管14に供給する。

【0039】処理槽11から溢れた薬液35または純水36は、外槽22で受けられ、廃液パイプ22aを介して廃液タンク38に回収される。

【0040】電動ポンプ31および供給する処理液2を選択する電磁切換弁32の各動作は制御部39によって制御されるようになっている。

【0041】なお、供給チューブ37の流路途中に流量センサを設け、制御部39にフィードバックして電動ポンプの動作を制御し、処理液2の供給量をより正確に制御するようにしてもよい。また、2本の処理液供給パイプ12は、同じものを使用するので噴出される処理液2の流量は全く同じになる筈であるが、製造段階でバラツキが生じる場合もあるので流路37a、37bの双方またはどちらか一方に流量制御弁を設けて微調整するようにしてもよい。

【0042】また、廃液タンク38に回収された処理液2をフィルターなどで浄化して再度使用するようにすればランニングコストを低減させることができる。

【0043】図6は、実際にこの処理液供給装置30から処理液供給パイプ12を介して処理槽11に処理液2を供給したときの流動状態を模式的に示したものである。

【0044】同図に示されるように処理液供給パイプ12の主噴出孔15から噴出された処理液2は、保持棒20の下方部に衝突することにより上方向に流れ、さらに左右対称に基板3の中心方向に流出し、当該基板3の表面全体にまんべんなく供給された後、一部の流れR1は、処理槽11のテーパ部に沿って上昇し上縁11aから溢れ出る。別の流れR2は側面方向に回り込んで、側面の内壁に沿って下降し、主噴出孔15から噴出される処理液2の流れに乗って再び底部11bに沿って保持棒20に向けて流れ、上記と同様にして処理槽11全体内を循環しながら、最終的に上縁11aから溢れ出る。したがって、処理槽11内での滞留域の発生を効果的に阻止することができ、異物がこの部分に滞留して基板3の表面に再付着するようなことがない。

【0045】なお、処理槽11の底部11bの形状などはこれに限定されるものではなく、任意であり、例えば、平面形状や山形状に仕上げることができる。このように底部11bを仕上げた場合であっても、処理液供給パイプ12、12からの処理液2をその底部11bとほぼ平行に、あるいは底部11bに向けて噴出して保持棒20に衝突させることにより、上記と同様に、滞留域を発生させることなく、処理槽11全体で処理液2を循環

させることができ、その結果基板を良好に処理することができる。ただし、上記実施例のように底部 11b を谷形状に仕上げた場合には、底部 11b を平面形状あるいは山形状に仕上げる場合よりも処理槽 11 の容積を小さくすることができ、使用する処理液 2 の量を減らすことができる。その理由は、各形状に仕上げたときには処理液供給パイプ 12、12 を底部中央部 CR よりも上方向位置に配置することができるからである。

【0046】なお、上記実施例では、処理槽 11 内に基板 3 を保持する部材として、いわゆる片持ち方式の基板保持ホルダ 17 (図 3) を示しているが、保持棒 20、21、21 の両側に吊設部材を設けた両持ち方式のものを用いてもよく、あるいは基板保持ホルダ 17 に代えて通常のカセットの下面に隔壁体と相当する部材を設けてもよい。上記実施例では、搬送機構 TM による処理槽 11 内での基板ホルダ 17 の保持位置を設定することにより、保持棒 20 を処理槽 11 の底部中央部 CR に位置させている。係る構成によれば、保持棒 20 に隔壁体としての機能をもたせることができ、装置の構成が簡単で済む。

【0047】なお、保持棒 20 の下端と、処理槽 11 の底部 11b とは、図示のように若干離間していてもよく、接触していてもよいが、接触しない程度にできるだけ近接させることが望ましい。離間させる場合には、処理液 2 の流れを乱さないように配慮する必要がある、接触させる場合には、その接触により塵埃が発生しないよう配慮する必要がある。

【0048】<第 2 実施例>

【0049】図 7 は、本発明に係る浸漬型基板処理装置の第 2 実施例の主要部の構成を示す図である。同図に示すように、この第 2 実施例が先の第 1 実施例と大きく相違する点は、底部 11b の中央部 CR から板材 23 が上方向に突設されている点であり、その他の構成は第 1 実施例とほぼ同様である。そのため、ここでは、その他の構成については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0050】この第 2 実施例では、上記のように突設された板材 23 が、基板保持ホルダ 17 の保持棒 20 と同様に、隔壁体として機能する。したがって、例えば図 8 に示すように、基板 3 を収納したカセット 24 を処理槽 11 に浸漬させた後、処理液供給パイプ 12 から処理液 2 を噴出すると、処理液供給パイプ 12 の主噴出孔 15 から噴出された処理液 2 は板材 23 に衝突することにより上方向に流れ、さらに左右対称に基板 3 の中心方向に流出し、当該基板 3 の表面全体にまんべんなく供給された後、一部の流れ R1 は、処理槽 11 のテーパー部に沿って上昇し上縁 11a から溢れ出る。別の流れ R2 は側面方向に回り込んで、側面の内壁に沿って下降し、主噴出孔 15 から噴出される処理液 2 の流れに乗って再び底部 11b に沿って板材 23 に向けて流れ、上記と同様に

して処理槽 1 全体内を循環しながら、最終的に上縁 11a から溢れ出る。したがって、処理槽 11 内での滞留域の発生を効果的に阻止することができ、異物がこの部分に滞留して基板 3 の表面に再付着するようなことがない。

【0051】なお、処理槽 11 の底部 11b の形状などについては、第 1 実施例と同様に、これに限定されるものではなく、任意である。

【0052】また、カセット 24 の代わりに第 1 実施例で説明した如き基板保持ホルダ 17 や図 10 の基板支持棒 7 等を用いる場合にも、上記と同様の効果が得られる。

【0053】<第 3 実施例>

【0054】図 9 は、本発明に係る浸漬型基板処理装置の第 3 実施例の主要部の構成を示す図である。第 3 実施例では、処理槽 11 の底部 11b が底部中央部 CR で隆起し、隆起部分 11c が形成されている。この実施例では、隆起部分 11c が隔壁体として機能し、処理液供給パイプ 12、12 からの処理液 2 をその底部 11b とほぼ平行に、底部中央部 CR に向けて噴出して隆起部分 11c に衝突させることにより、上記第 1 および第 2 実施例と同様に、滞留域を発生させることなく、処理槽 11 全体で処理液 2 を循環させることができ、その結果基板を良好に処理することができる。

【0055】

【発明の効果】本発明にかかる浸漬型基板処理装置は、上述のように、隔壁体を処理槽の底部近傍で、しかも処理液供給パイプで挟まれた底部中央部に配置し、その隔壁体で噴出孔から噴出された処理液の流れ方向を上方向に変えるようにしているので、前記処理液を前記処理槽内で均一に循環することができ、その結果滞留域の発生を抑えることができる。

【0056】また、処理液供給パイプからの処理液流量が相互に多少異なった場合であっても、各処理液供給パイプからの処理液は必ず隔壁体を当たり、流れ方向を変えた後、循環されるため、流量差が生じた場合でも滞留域の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る浸漬型基板処理装置の第 1 実施例の主要部の構成を示す図である。

【図 2】図 1 の実施例における処理液供給パイプ付近の拡大縦断面図である。

【図 3】図 1 の実施例における基板保持ホルダの側面図である。

【図 4】図 1 の実施例における基板保持ホルダの斜視図である。

【図 5】本発明の浸漬型基板処理装置の処理液供給装置の構成を示す図である。

【図 6】図 1 の実施例において、処理液供給パイプから噴出された処理液が処理槽内を流動する様子を示す図で

ある。

【図 7】本発明に係る浸漬型基板処理装置の第 2 実施例の主要部の構成を示す図である。

【図 8】図 7 の実施例において、処理液供給パイプから噴出された処理液が処理槽内を流動する様子を示す図である。

【図 9】本発明に係る浸漬型基板処理装置の第 3 実施例の主要部の構成を示す図である。

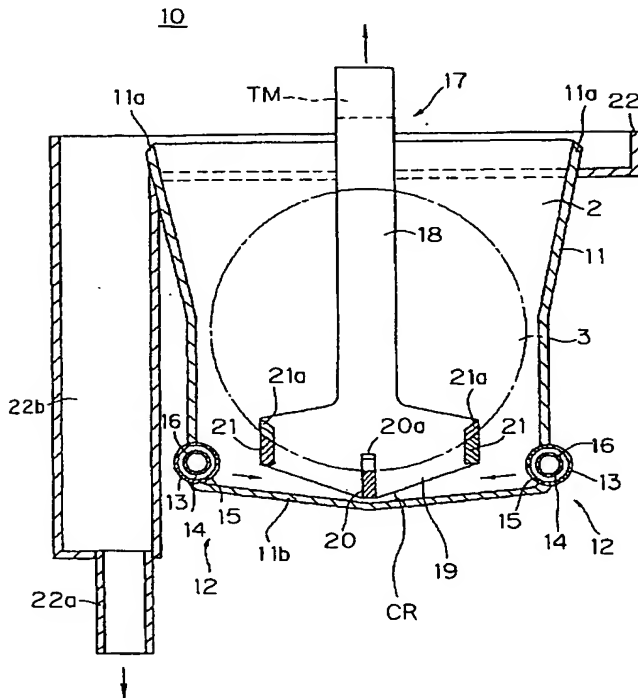
【図 10】従来の浸漬型基板処理装置の主要部の縦断面図である。

【図 11】従来の処理液供給パイプによる処理液の流動の様子を示す図である。

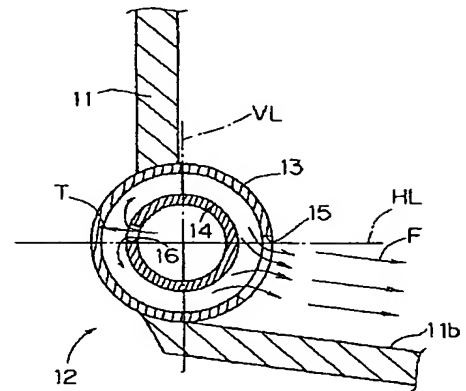
【符号の説明】

- 2 処理液
- 10 浸漬型基板処理装置
- 11 処理槽
- 11b 底部
- 11c 隆起部分
- 12 処理液供給パイプ
- 15 主噴出孔
- 17 基板保持ホルダ
- 20 保持棒
- 23 板材
- CR 底部中央部

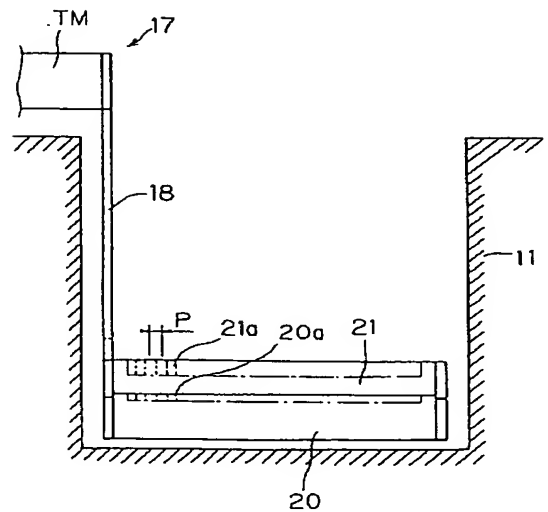
【図 1】



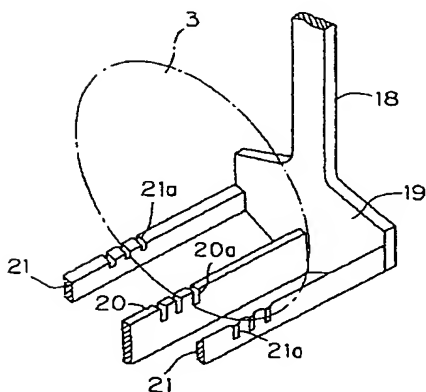
【図 2】



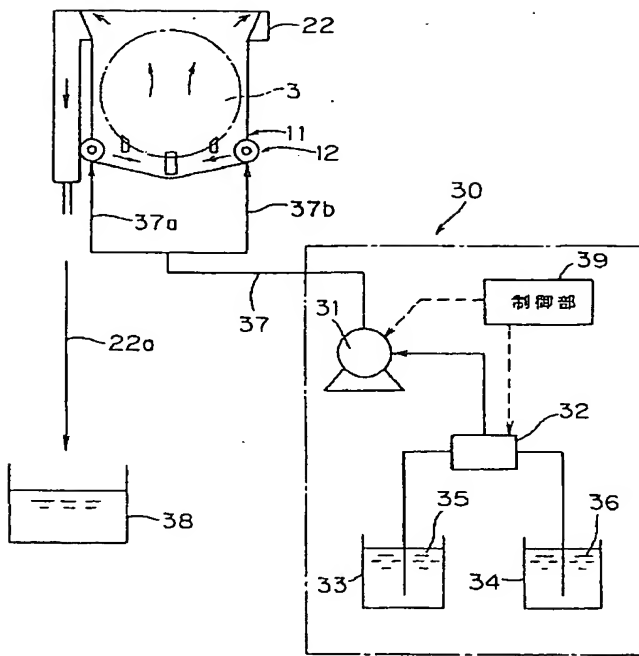
【図 3】



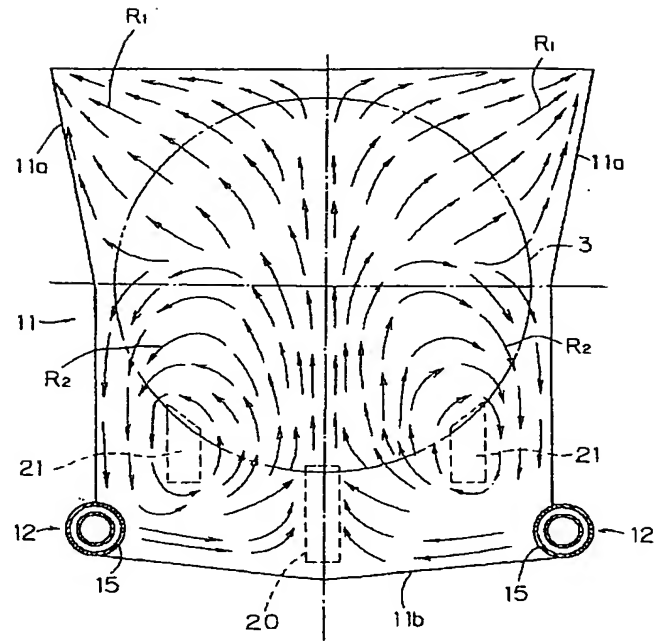
【図 4】



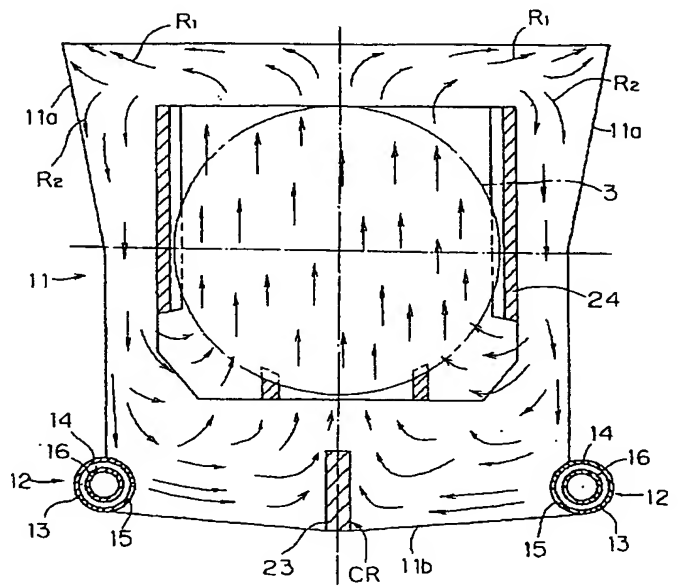
【図 5】



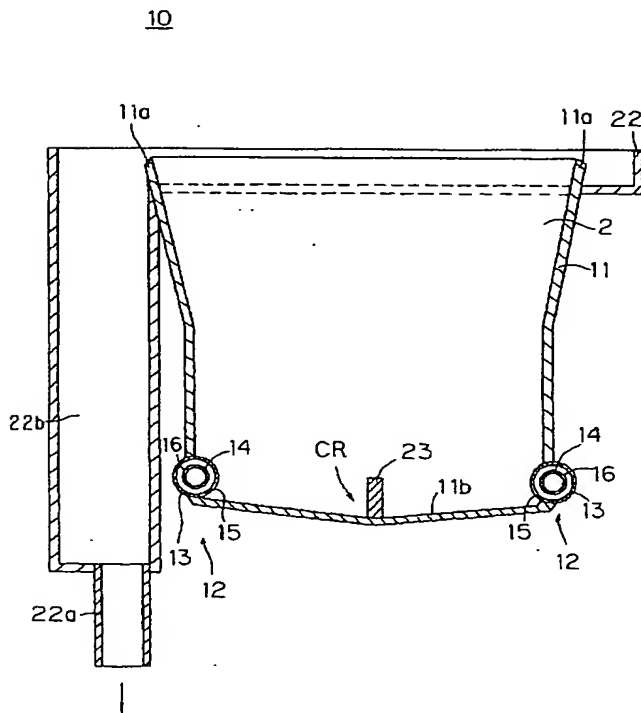
【図 6】



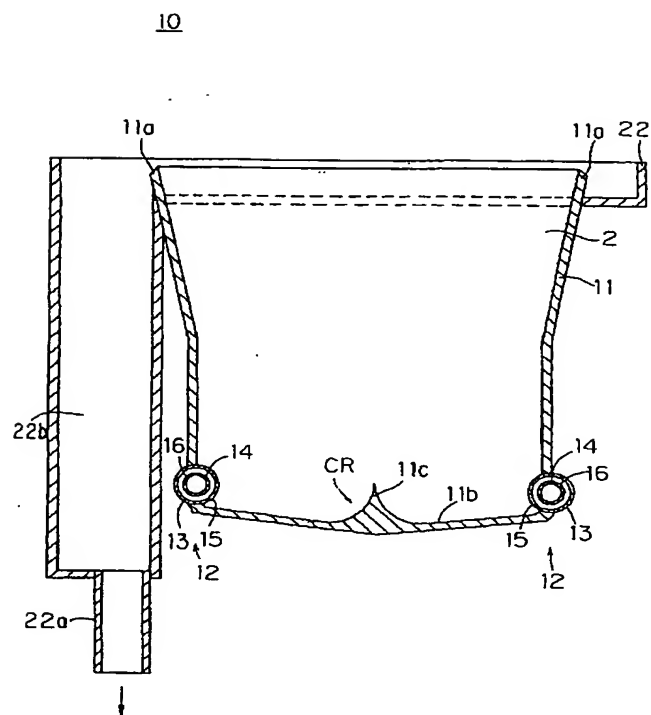
【図 8】



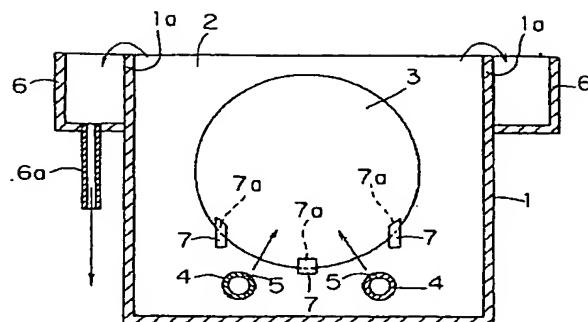
【図 7】



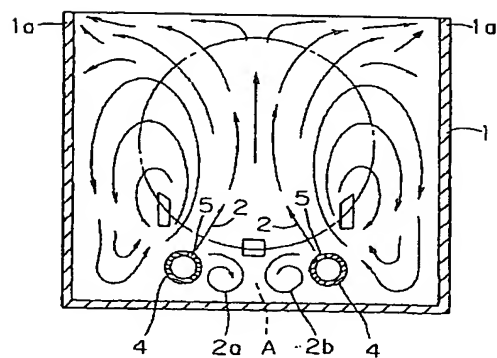
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 白川 元

滋賀県野洲郡野洲町大字三上字ロノ川原
2426番 1 大日本スクリーン製造株式会社
野洲事業所内